

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-093434

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

(21)Application number : 2000-282501

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.2000

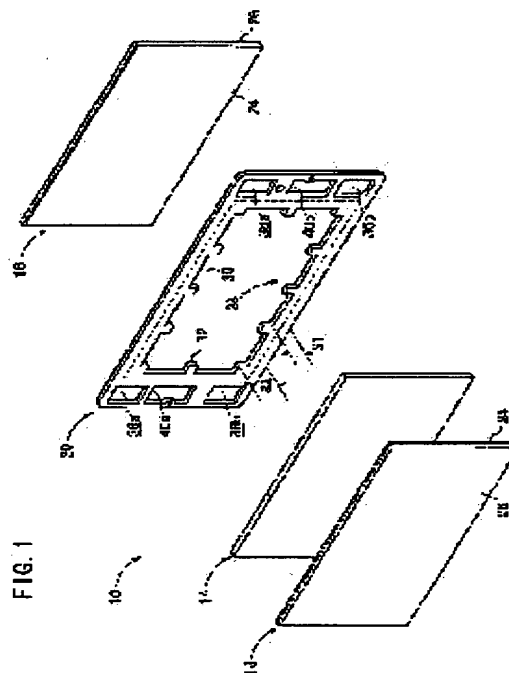
(72)Inventor : OKAZAKI KOJI
OBA TSUGIO

(54) ELECTROLYTE LAYER/ELECTRODE JOINT BODY AND FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the power density by surely reducing regions not contributing to the power generation of an electrolyte layer/electrode joint body by a simple constitution.

SOLUTION: This electrolyte layer/electrode joint body is provided with a frame-shaped seal member 20 having its internal circumferential part stacked between the electrolyte layer 14 and an anode side electrode 16, and the frame-shaped seal member 20 is provided with a recessed/projecting portion 28 provided in the internal circumferential part along the planar direction for changing the stacking width dimension of the external/internal circumferential parts along the planar direction. The recessed/projecting portion 28 secures the seal width necessary for the sealing mechanism by the stack width dimension S1 of the recessed face 30 and the width dimension necessary for the support mechanism by the stack width dimension S2 of the projecting face 32.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-93434
(P2002-93434A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002.3.29)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 M 8/02

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02

タームコード* (参考)

S 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-282501 (P2000-282501)

(22) 出願日 平成12年9月18日 (2000.9.18)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 岡崎 幸治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72) 発明者 大場 次雄

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

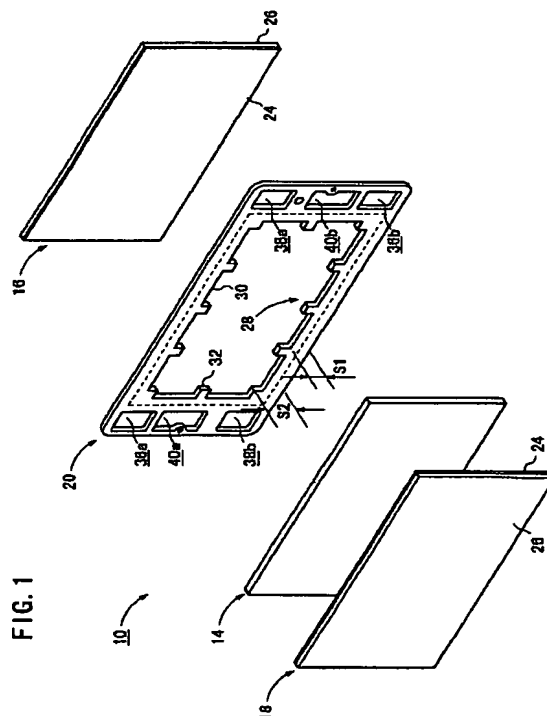
Fターム(参考) 5H026 AA04 AA06 BB01 BB02 CC03
CC08 CX04 HH03

(54) 【発明の名称】 電解質層・電極接合体および燃料電池

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で、電解質層・電極接合体の発電に寄与しない領域を確実に削減し、出力密度を向上させることを可能にする。

【解決手段】電解質層14とアノード側電極16との間に内周部が重ね合わされる額縁状シール部材20を備え、この額縁状シール部材20の内周部には、外内周部の重ね合わせ幅寸法を面方向に沿って変更させるために、前記面方向に沿って凹凸部位28が設けられている。凹凸部位28は、シール機能に必要なとされるシール幅を凹状面30の重ね合わせ幅寸法S1で確保し、支持機能に必要なとされる幅寸法を凸状面32の重ね合わせ幅寸法S2で確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電解質層と、

前記電解質層の両面に対設されるアノード側電極およびカソード側電極と、

前記電解質層と少なくとも前記アノード側電極との間に内周部が重ね合わされる額縁状シール部材と、

を備え、

前記額縁状シール部材の前記内周部には、該内周部の重ね合わせ幅寸法を面方向に沿って部分的にあるいは連続的に変更させるために、前記面方向に沿って凹凸部位が設けられることを特徴とする電解質層・電極接合体。

【請求項 2】電解質層の両面にアノード側電極およびカソード側電極が対設されるとともに、前記電解質層と少なくとも前記アノード側電極との間に額縁状シール部材の内周部が重ね合わされて構成される電解質層・電極接合体と、

前記電解質層・電極接合体を挟持し、前記アノード側電極に燃料ガスを供給しかつ前記カソード側電極に酸化剤ガスを供給するためのガス流路を有するセパレータと、

を備え、
前記額縁状シール部材の前記内周部には、該内周部の重ね合わせ幅寸法を面方向に沿って部分的にあるいは連続的に変更させるために、前記面方向に沿って凹凸部位が設けられることを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解質層と少なくとも前記アノード側電極との間に、額縁状シール部材が重ね合わされて構成される電解質層・電極接合体および燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池の一形態であるリン酸型燃料電池（PAFC）は、例えば、液体電解質であるリン酸をポリベンズイミダゾール等の高分子膜に含浸させた電解質層の両側に、それぞれカーボンを主体とするアノード側電極およびカソード側電極を対設して構成される電解質層・電極接合体を、セパレータ（バイポーラ板）によって挟持することにより構成される単位発電セル（単位燃料電池セル）を備えており、通常、この単位発電セルを所定数だけ積層して燃料電池スタックとして使用している。

【0003】一方、固体高分子型燃料電池（SPFC）は、例えば、水をポリフルオロエチレンスルホン酸等に含ませたイオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質層を採用しており、同様に前記電解質層により構成される電解質層・電極接合体とセパレータとにより構成される単位発電セルを所定数だけ積層して燃料電池スタックとして用いている。

【0004】この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、主に水素を含有する

ガス（以下、水素含有ガスともいう）は、触媒電極上で水素がイオン化され、電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。なお、カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、主に酸素を含有するガスあるいは空気（以下、酸素含有ガスともいう）が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子および酸素が反応して水が生成される。

【0005】ところで、上記の燃料電池では、燃料ガスと酸化剤ガスとの混触や電解質の漏れ等を防止するために、種々のシール構造が採用されており、例えば、米国特許第 5,464,700 号公報に開示されている技術（以下、従来技術 1 という）や、特開昭 62-40170 号公報に開示されている技術（以下、従来技術 2 という）が知られている。

【0006】上記の従来技術 1 は、膜電極そのものではないシール材料をイオン交換膜の両面側周囲に額縁状に配置するものであり、上記の従来技術 2 は、セパレータに形成された平面部と単電池との間に跨って、その内周域に、単電池の一方の電極とマトリックスとの間に額縁状シール部材（電気絶縁性シートシール）がパッキンを介して介装されるものである。

【0007】従来技術 1 では、具体的には、図 8 に示すように、イオン交換膜 1 の両側にアノード側電極 2 およびカソード側電極 3 が接合されるとともに、前記イオン交換膜 1 の外周縁部がシール材料である額縁状のガスケット 4a、4b の内周部に挟持されて接合体 5 を構成している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ガスケット 4a、4b は、接合体 5 を単位発電セル内の定位置に保持するための支持機能を備えており、前記ガスケット 4a、4b の内周部に設けられる重ね合わせ部（オーバーラップ部）6a、6b は、シール機能に加えてイオン交換膜 1 を結合させるための接合機能を有する必要がある。従って、重ね合わせ部 6a、6b の幅寸法 H1、H2 は、實際上、シール機能に必要な幅寸法よりも相対的に大きな寸法に設定されている。

【0009】しかしながら、重ね合わせ部 6a、6b は、イオン交換膜 1 とアノード側電極 2 およびカソード側電極 3 との間にガスケット 4a、4b の内周部が介装された構造であり、単位発電セルの発電に寄与しない領域となっている。これにより、重ね合わせ部 6a、6b の幅寸法 H1、H2 が大きくなるのに伴って、出力密度が低下してしまい、安定した発電性能を発揮することができないという問題が指摘されている。

【0010】本発明はこの種の問題を解決するものであり、額縁状シール部材により電解質層を確実に保持するとともに、出力密度の向上を図ることが可能な電解質層

・電極接合体を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明は、簡単な構成で、ガスシール性を有効に保持するとともに、単位体積当たりの出力を有効に向上させ、しかも小型化が可能な燃料電池を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 に係る電解質層・電極接合体では、電解質層と少なくともアノード側電極との間に額縁状シール部材の内周部が重ね合わされるとともに、前記内周部には、面方向に沿って凹凸部位が設けられている。このため、額縁状シール部材の内周部では、重ね合わせ幅寸法が面方向に沿って部分的に、あるいは連続的に変更される。

【0013】すなわち、シール機能に必要とされる重ね合わせ幅寸法は、全周にわたって一定であることが望まれる一方、電解質層・電極接合体の支持機能としては、位置変動が惹起しないように部分的に接合されていればよい。従って、額縁状シール部材の内周部には、支持機能を達成するための凸状部位と、シール機能を達成するための凹状部位とを部分的に、あるいは連続的に設けることができ、これによって前記凹状部位に対応する部分で発電が行われる。

【0014】このように、額縁状シール部材の内周部には、燃料ガスや酸化剤ガスのクロスリークを防止するために必要なシール幅を有する一定幅部分と、電解質層と前記額縁状シール部材を強固に結合するための接合部として前記一定幅部分から内側に部分的に突出した部分とが設けられており、発電に寄与する領域が有効に拡大して発電出力を向上させることができる。

【0015】また、本発明の請求項 2 に係る燃料電池では、上記のように構成される電解質層・電極接合体がガス流路を有するセパレータにより挟持されている。このため、燃料電池の出力密度を有効に向上させることが可能になり、前記燃料電池を積層して燃料電池スタックが構成される際には、単位体積当たりの出力が向上して前記燃料電池スタック全体のコンパクト化が容易に図られる。

【0016】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る電解質層・電極接合体 10 の構成を示す分解図であり、図 2 は、前記電解質層・電極接合体 10 の正面図であり、図 3 は、図 2 中、I I I—I I I 線断面図であり、図 4 は、前記電解質層・電極接合体 10 が組み込まれる単位発電セル 12 の構成を示す分解図である。

【0017】電解質層・電極接合体 10 は、SiC 等の無機材料で形成された多孔質材や塩基性ポリマー、特にポリベンゾイミダゾールのマトリックスにリン酸を保持させた電解質層 14 と、前記電解質層 14 の両面に対設されるアノード側電極 16 およびカソード側電極 18 と、前記電解質層 14 と、例えば、前記アノード側電極

16 との間に内周部が重ね合わされる額縁状シール部材 20 とを備える。

【0018】アノード側電極 16 およびカソード側電極 18 は、それぞれの極での発電に必要な反応を促進させる触媒を含んだ電極触媒層 24 と、前記電極触媒層 24 を支持するとともに反応ガスである燃料ガスおよび酸化剤ガスを該電極触媒層 24 に供給するガス拡散層 26 とから構成されている。アノード側電極 16 およびカソード側電極 18 は、電解質層 14 と同一の寸法に設定されている。

【0019】額縁状シール部材 20 は、例えば、膜厚が $25\mu\text{m}$ のポリイミドフィルムで構成されている。図 1 および図 2 に示すように、この額縁状シール部材 20 の内周部には、面方向に沿って凹凸部位 28 が設けられる。この凹凸部位 28 は、凹状面 30 と、この凹状面 30 の所定の位置から内方に向かって突出する凸状面 32 とにより構成されており、それぞれ面方向に沿って重ね合わせ幅寸法 S1、S2 が設定されている。

【0020】重ね合わせ幅寸法 S1 は、燃料ガスと酸化剤ガスとのクロスリークを阻止するためのシール機能に適する寸法に設定され、重ね合わせ幅寸法 S2 は、電解質層・電極接合体 10 の位置変動がないように接合するための支持機能に適する寸法に設定されている。図 2 に示すように、額縁状シール部材 20 の内周部には、アノード側電極 16 および電解質層 14 の接合領域 34 が構成されている。

【0021】額縁状シール部材 20 の外周部側には、長手方向両端上部側に連通孔として水素含有ガス等の燃料ガスを通過させるための燃料ガス入口 36a と、酸素含有ガスまたは空気である酸化剤ガスを通過させるための酸化剤ガス入口 38a とが設けられる。額縁状シール部材 20 の長手方向両端中央側には、連通孔として純水やエチレングリコールやオイル等の冷却媒体を通過させるための冷却媒体入口 40a と、使用後の前記冷却媒体を通過させるための冷却媒体出口 40b とが設けられる。

【0022】この額縁状シール部材 20 の長手方向両端下部側には、燃料ガスを通過させるための燃料ガス出口 36b と、酸化剤ガスを通過させるための酸化剤ガス出口 38b とが、燃料ガス入口 36a と酸化剤ガス入口 38a とに対して対角位置になるように設けられている。

【0023】図 4 および図 5 に示すように、単位発電セル 12 は、運転（作動）温度が $120^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 前後に設定されたリン酸型燃料電池（PAFC）であり、電解質層・電極接合体 10 と、前記電解質層・電極接合体 10 を挟持するパイプーラ板としての第 1 および第 2 セパレータ 42、44 とを備え、前記第 1 および第 2 セパレータ 42、44 と額縁状シール部材 20 との間には、シール部材（ガスケット）46 が配設される。

【0024】第 1 および第 2 セパレータ 42、44 とシール部材 46 とは、額縁状シール部材 20 と略同一の形

状に構成されており、それぞれ長手方向両端上部側には燃料ガス入口 36a と酸化剤ガス入口 38a とが設けられ、長手方向両端中央側には冷却媒体入口 40a と冷却媒体出口 40b とが設けられ、さらに長手方向両端下部側には燃料ガス出口 36b と酸化剤ガス出口 38b とが設けられている。

【0025】第 1 セパレータ 42 のアノード側電極 16 に対向する面 42a には、燃料ガス入口 36a に連通して、複数本、例えば、4 本のそれぞれ独立した第 1 燃料ガス流路溝 48 が、水平方向に蛇行しながら重力方向に向か

って設けられる。第 1 燃料ガス流路溝 48 は、2 本の第 2 燃料ガス流路溝 50 に合流し、この第 2 燃料ガス流路溝 50 が燃料ガス出口 36b に連通する。

【0026】第 2 セパレータ 44 のカソード側電極 18 に対向する面 44a には、第 1 セパレータ 42 と同様に、酸化剤ガス入口 38a に連通して、複数本、例えば、4 本のそれぞれ独立した第 1 酸化剤ガス流路溝 52 が水平方向に蛇行しながら重力方向に向か

って設けられる。この第 1 酸化剤ガス流路溝 52 は、2 本の第 2 酸化剤ガス流路溝 54 に合流し、前記第 2 酸化剤ガス流路溝 54 が酸化剤ガス出口 38b に連通する。

【0027】このように構成される単位発電セル 12 は、図 6 に示すように、矢印 A 方向に所定数だけ積層されてリン酸型燃料電池スタック 56 を構成する。単位発電セル 12 の積層方向両端側には、前記単位発電セル 12 に対して電氣的に一体的に接続される集電用電極 58a、58b が配置されるとともに、前記集電用電極 58a、58b 間に所定数の冷却用セル 60 が介装されている。集電用電極 58a、58b の外側にシート状の絶縁部材（図示せず）を介してエンドプレート 62a、62b が配置され、前記エンドプレート 62a、62b が図示しないタイロッド等により締め付けられることにより、単位発電セル 12、集電用電極 58a、58b および冷却用セル 60 が一体的に矢印 A 方向に締め付け保持される。集電用電極 58a、58b には、例えば、図示しないモータ等の負荷が接続されている。

【0028】次に、電解質層・電極接合体 10 を製造する作業について説明する。

【0029】まず、電解質層 14 の外周部に額縁状シール部材 20 の内周部を重ね合わせた後、前記電解質層 14 の両面にアノード側電極 16 およびカソード側電極 18 が配置される。この状態で、図示しないプレス装置を用いて、加圧力が 4×10^6 Pa、温度が 145°C 、時間が 30 秒の条件下で加圧および加熱処理を施す。これにより、電解質層 14 の両面にアノード側電極 16 およびカソード側電極 18 が一体的に接合されるとともに、前記電解質層 14 と前記アノード側電極 16 との間に額縁状シール部材 20 が接合されて、電解質層・電極接合体 10 が製造される。

【0030】ここで、加圧力が 4×10^6 Pa 以上であ

ると、アノード側電極 16 自体およびカソード側電極 18 自体や、前記アノード側電極 16 および前記カソード側電極 18 中の触媒層が破損するおそれがある一方、加圧力が 1×10^6 Pa 以下では、接合力が不十分になるおそれがある。このため、加圧力は、 1×10^6 Pa ～ 4×10^6 Pa の範囲内であると好適である。

【0031】また、接合時の温度は、室温～ 200°C の範囲内であればよく、 200°C を超えると、電解質層 14 中のリン酸が濃縮して膜強度が低下するおそれがある。電解質層 14 とアノード側電極 16 およびカソード側電極 18 との一体化は、前記電解質層 14 のポリベンズイミダゾール膜と触媒層界面でのアンカー効果により行われる。このため、このポリベンズイミダゾール膜を軟化させてアンカー効果を発現させる必要から、温度は、 80°C ～ 160°C の範囲内に設定することが好ましい。

【0032】さらにまた、接合時間を長く設定しても接合状態が向上することではなく、生産性の観点から時間を短く設定することが必要である一方、時間が短くなることによる接合強度の低下が懸念される。このため、接合時間は、20 秒～60 秒の範囲内に設定することが好ましい。

【0033】なお、電解質層 14 としては、上記の他にポリテトラフルオロエチレンスルホン酸に水を含浸させたものを適用可能である。その際、額縁状シール部材 20 として熱可塑性エラストマーシートを使用し、熱間プレスや冷間プレスにより電解質層・電極接合体 10 が得られる。

【0034】上記のように製造される電解質層・電極接合体 10 には、図 4 に示すように、額縁状シール部材 20 の外周側を挟持して一対のシール部材 46 が配置されるとともに、このシール部材 46 と前記アノード側電極 16 および前記カソード側電極 18 とに接して第 1 および第 2 セパレータ 42、44 が前記電解質層・電極接合体 10 の両側に対設される。

【0035】これにより、単位発電セル 12 が構成され、この単位発電セル 12 が矢印 A 方向に所定数だけ積層されるとともに、冷却用セル 60 が介装される。単位発電セル 12 の積層方向両端側には、エンドプレート 62a、62b が配置され、前記エンドプレート 62a、62b が図示しないタイロッドを介して一体的に締め付け保持されることによって、リン酸型燃料電池スタック 56 が組み立てられる。

【0036】このように構成される単位発電セル 12 が組み込まれるリン酸型燃料電池スタック 56 の動作について、以下に説明する。

【0037】リン酸型燃料電池スタック 56 では、燃料ガス入口 36a に水素含有ガスが燃料ガスとして供給され、酸化剤ガス入口 38a に空気が酸化剤ガスとして供給され、さらに冷却媒体入口 40a には、冷却媒体が供

給される。燃料ガスは、各単位発電セル 12 を構成する第 1 セパレータ 42 の第 1 燃料ガス流路溝 48 に導入され、この第 1 セパレータ 42 の面 42a を矢印 B 方向に沿って蛇行しながら重力方向に移動する。その際、燃料ガス中の水素ガスは、アノード側電極 16 に供給される。そして、未使用の燃料ガスが第 2 燃料ガス流路溝 50 から燃料ガス出口 36b に排出される。

【0038】一方、酸化剤ガスは、各単位発電セル 12 を構成する第 2 セパレータ 44 の第 1 酸化剤ガス流路溝 52 に導入され、この第 2 セパレータ 44 の面 44a を水平方向（矢印 B 方向）に蛇行しながら重力方向に移動し、第 2 酸化剤ガス流路溝 54 に供給される。その間、酸化剤ガス中の酸素ガスは、カソード側電極 18 に供給され、これによって電解質層・電極接合体 10 により発電が行われる。

【0039】上記のように、各単位発電セル 12 で発電が行われることにより、リン酸型燃料電池スタック 56 の積層方向両端側に配置されている集電用電極 58a、58b を介し、図示しない負荷に電力が供給されることになる。なお、リン酸型燃料電池スタック 56 内に供給された冷却媒体は、冷却用セル 60 に供給されて単位発電セル 12 を冷却した後、前記リン酸型燃料電池スタック 56 から排出される。

【0040】この場合、第 1 の実施形態に係る電解質層・電極接合体 10 は、図 1 乃至図 3 に示すように、電解質層 14 とアノード側電極 16 との間に額縁状シール部材 20 の内周部が重ね合わされるとともに、前記内周部には面方向に沿って凹凸部位 28 が設けられている。この凹凸部位 28 は、燃料ガスと酸化剤ガスのクロスリークを防止するために必要なシール幅に対応する重ね合わせ幅寸法 S1 に設定される凹状面 30 と、電解質層 14 と額縁状シール部材 20 を確実に接合するために必要な接合幅に対応して前記凹状面 30 から内側に突出する重ね合わせ幅寸法 S2 に設定された凸状面 32 とを備えている。

【0041】このように、シール機能に必要とされるシール幅を凹状面 30 の重ね合わせ幅寸法 S1 で確保するとともに、電解質層・電極接合体 10 全体の支持機能に要する幅寸法を凸状面 32 による重ね合わせ幅寸法 S2 で部分的に確保することにより、額縁状シール部材 20 の内周部に設定される接合領域 34 の面積を有効に削減することが可能になる。このため、電解質層・電極接合体 10 の発電に寄与しない領域を大幅に削減することができ、出力密度を有効に向上させることが可能になるという効果が得られる。

【0042】しかも、電解質層・電極接合体 10 が組み込まれるリン酸型燃料電池スタック 56 では、単位体積当たりの出力密度が向上するとともに、前記リン酸型燃料電池スタック 56 全体を容易に小型化することができるという利点がある。

【0043】さらに、第 1 の実施形態では、額縁状シール部材 20 がアノード側電極 16 と電解質層 14 との間に介装されている。ここで、アノード側電極 16 において、燃料ガスがガス拡散層 26 を拡散して電極触媒層 24 に達すると、電極触媒により、 $2\text{H}_2 \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ に示すように、プロトンと電子が生成される。このプロトンは、電解質層 14 中を移動してカソード側電極 18 側に至る。

【0044】一方、上記の電子は、外部負荷回路で電気エネルギーとして利用された後、カソード側電極 18 側に達する。このカソード側電極 18 では、電極触媒の作用下に、プロトン、電子および酸化剤ガス（酸素ガス）は、 $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ の反応を介して発電が継続される。この発電反応では、カソード側電極 18 側の反応が律速反応となっている。

【0045】その際、上記のように、カソード側電極 18 側には、額縁状シール部材 20 が配置されておらず、酸化剤ガスはガス拡散層 26 を拡散して電極触媒層 24 の全面積にわたって広がり、プロトンとの反応場が拡大されて律速反応を促進することが可能になる。これにより、電解質層・電極接合体 10 の発電出力が有効に向上することになる。

【0046】図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係る電解質層・電極接合体 10a の正面図である。なお、第 1 の実施形態に係る電解質層・電極接合体 10 と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0047】この電解質層・電極接合体 10a を構成する額縁状シール部材 20a の内周部には、面方向に沿って鋸刃状に変形する凹凸部位 70 が設けられている。この凹凸部位 70 は、凹状部 72 と凸状部 74 とが交互にかつ連続的に設けられている。凹状部 72 の重ね合わせ幅寸法 S1 は、所望のシール幅寸法に対応しており、凸状部 74 の重ね合わせ幅寸法 S2 は、所望の支持機能を満たす幅寸法に設定されている。

【0048】これにより、第 2 の実施形態では、額縁状シール部材 20a の接合領域 34 の面積が大幅に削減され、発電に寄与する領域を増大させて出力密度を容易に向上させることができる等、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0049】

【発明の効果】本発明に係る電解質層・電極接合体では、額縁状シール部材の内周部に重ね合わせ幅寸法を面方向に沿って変更させるための凹凸部位が設けられており、所望のシール機能および支持機能を確保して、重ね合わせ面積を有効に削減することができる。これにより、発電に寄与しない領域が削減され、発電出力を有効に向上させることが可能になる。

【0050】また、本発明に係る燃料電池では、上記の額縁状シール部材を用いることにより、燃料電池スタック

クとして構成する際に、単位体積当たりの出力が向上するとともに、前記燃料電池スタック全体の小型化が容易に図られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態に係る電解質層・電極接合体の構成を示す分解図である。

【図 2】 前記電解質層・電極接合体の正面図である。

【図 3】 図 2 中、I I I—I I I 線断面図である。

【図 4】 前記電解質層・電極接合体が組み込まれる単位発電セルの構成を示す分解図である。

【図 5】 前記単位発電セルの一部断面説明図である。

【図 6】 前記単位発電セルを積層したリン酸型燃料電池スタックの斜視図である。

【図 7】 本発明の第 2 の実施形態に係る電解質層・電極接合体の正面図である。

【図 8】 従来例に係る単位発電セルの一部断面図である。

【符号の説明】

10、10a…電解質層・電極接合体 12…単位発電

セル

14…電解質層

側電極

18…カソード側電極

額縁状シール部材

28、70…凹凸部位

32…凸状面

36a…燃料ガス入口

ス出口

10 38a…酸化剤ガス入口

ガス出口

40a…冷却媒体入口

体出口

42、44…セパレータ

材

48、50…燃料ガス流路溝

酸化剤ガス流路溝

72…凹状部

16…アノード

20、20a…

30…凹状面

34…接合領域

36b…燃料ガ

38b…酸化剤

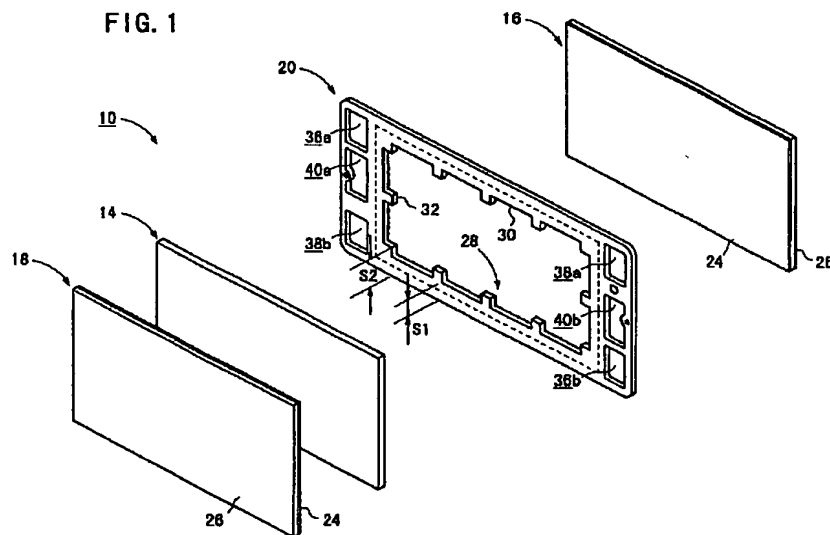
40b…冷却媒

46…シール部

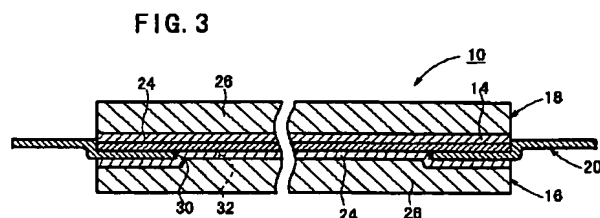
52、54…酸

74…凸状部

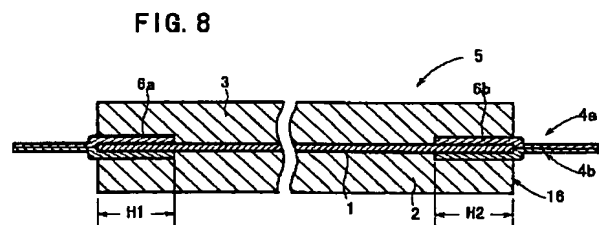
【図 1】



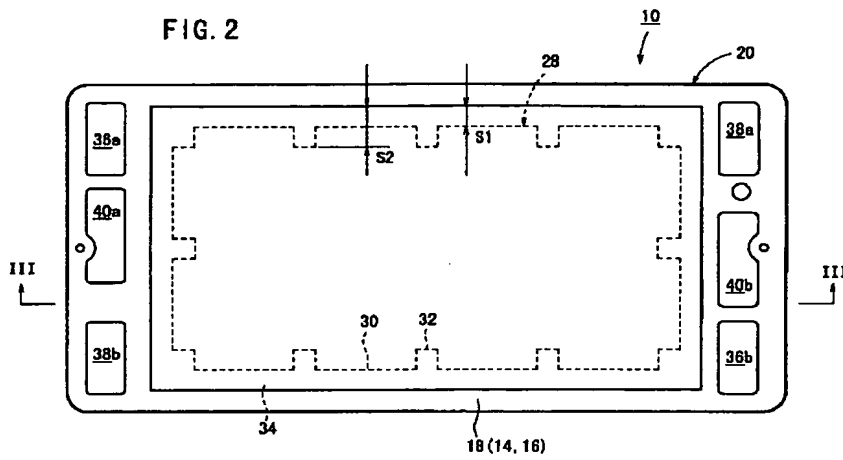
【図 3】



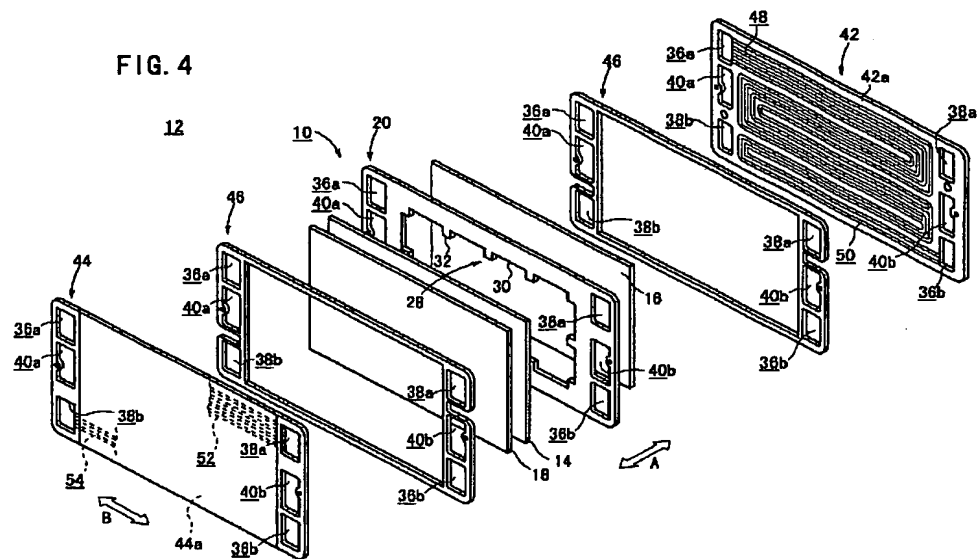
【図 8】



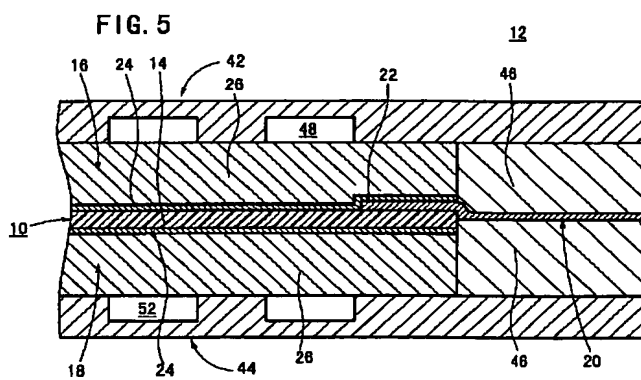
【図 2】



【図 4】

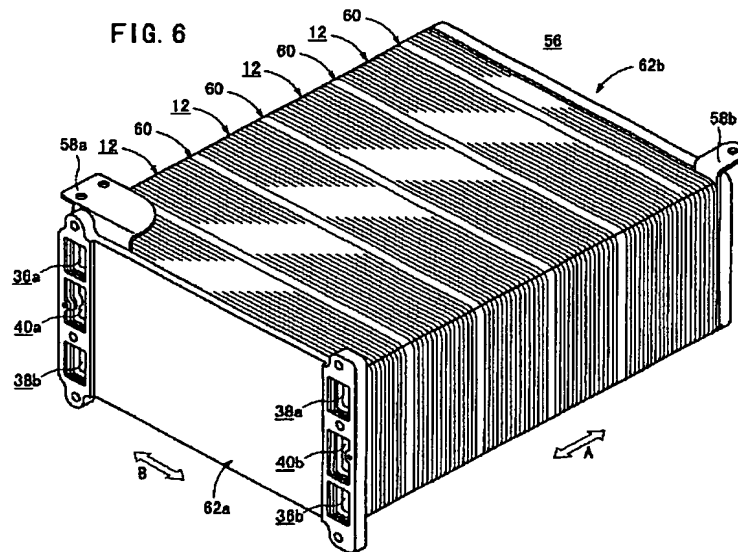


【図 5】



BEST AVAILABLE COPY

【図 6】



【図 7】

